



Ing. Michele COLONNA



AREA Science Park:
dati essenziali

- ✓ **Estensione: 50 ettari (espandibili a 150)**
- ✓ **Strutture: 50.000 mq. di laboratori attrezzati, uffici e servizi**

✓ **Circa 70 centri, istituti e società operanti in attività di ricerca e sviluppo e di servizi avanzati**

✓ **Oltre 1.700 addetti operanti in diversi settori tecnologici e disciplinari**



**Gruppo Architettura Bioecologica AREA
Science Park**



**La casa Bioecotecnologica:
l'utilizzo delle tecnologie
nell'edilizia bioecologica**



Gruppo Architettura Bioecologica- AREA Science Park



Ricerca e sviluppo nel campo dei materiali compositi; servizi di sperimentazione e caratterizzazione chimico-fisica di materiali compositi per applicazioni civili e industriali.

Ergonomia e usabilità di prodotti, processi e servizi; progettazione e sviluppo di prodotti innovativi e servizi di prototipazione rapida.



Green Lab S.r.l.®

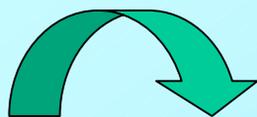
Ricerca applicata e servizi nei campi del Verde Pensile; Ingegneria Naturalistica; modelli ambientali; ecologia del paesaggio; Valutazione di Impatto Ambientale e Strategica.

Ricerca applicata nel campo delle energie rinnovabili per applicazioni nel settore edilizio; sviluppo di sistemi solari termici/fotovoltaici ad elevata integrazione nelle strutture degli edifici.



L'ANAB-Associazione Nazionale Architettura Bioecologica, nata nel 1989, prima Associazione nazionale del settore. Attività: Formazione su differenti livelli, convegni, certificazione su materiali biocompatibili da impiegare nell'edilizia, con il marchio ANAB-IBO-IBN.

“CASA BIOECOTECNOLOGICA”



TUTELA AMBIENTALE

TECNOLOGIA

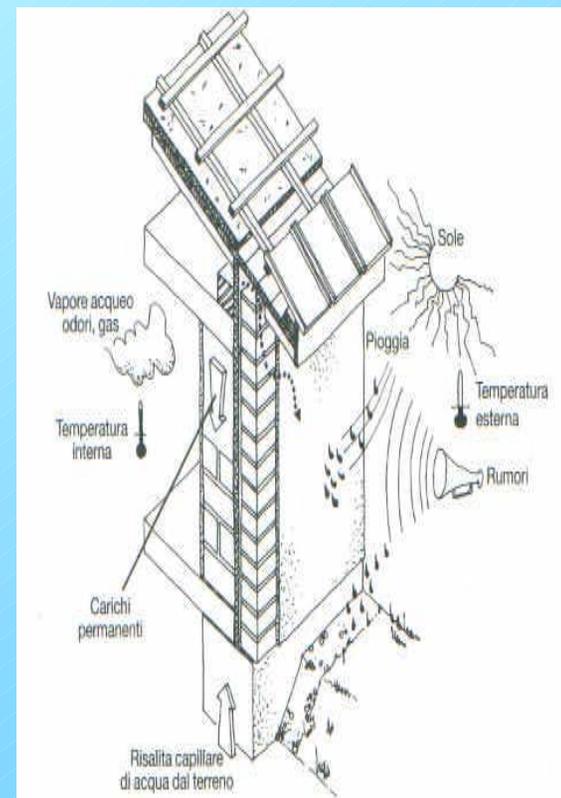
SALUTE PUBBLICA



Obiettivo generale: realizzare e monitorare un edificio costruito con materiali compatibili (BIO), secondo principi ergonomici, e bio-climatici, sfruttando le energie rinnovabili, inseribile in un sistema di edifici simili che realizzino un “villaggio” a basso impatto ambientale (ECO), col supporto delle tecnologie (TECNOLOGICA).

Obiettivi di ricerca:

- ✓ ***sul manufatto edilizio:*** ricerca di nuove tecniche, tecnologie e materiali;
- ✓ ***sul contesto in cui verrà inserito il manufatto:*** Valutazione d’Impatto nell’Ambiente Urbano (VIAU).



“CASA BIOECOTECNOLOGICA”:

Valutazione dell’Impatto nell’Ambiente Urbano (VIAU)

L'impatto elementare si ottiene così dalla *sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la relativa magnitudo*:

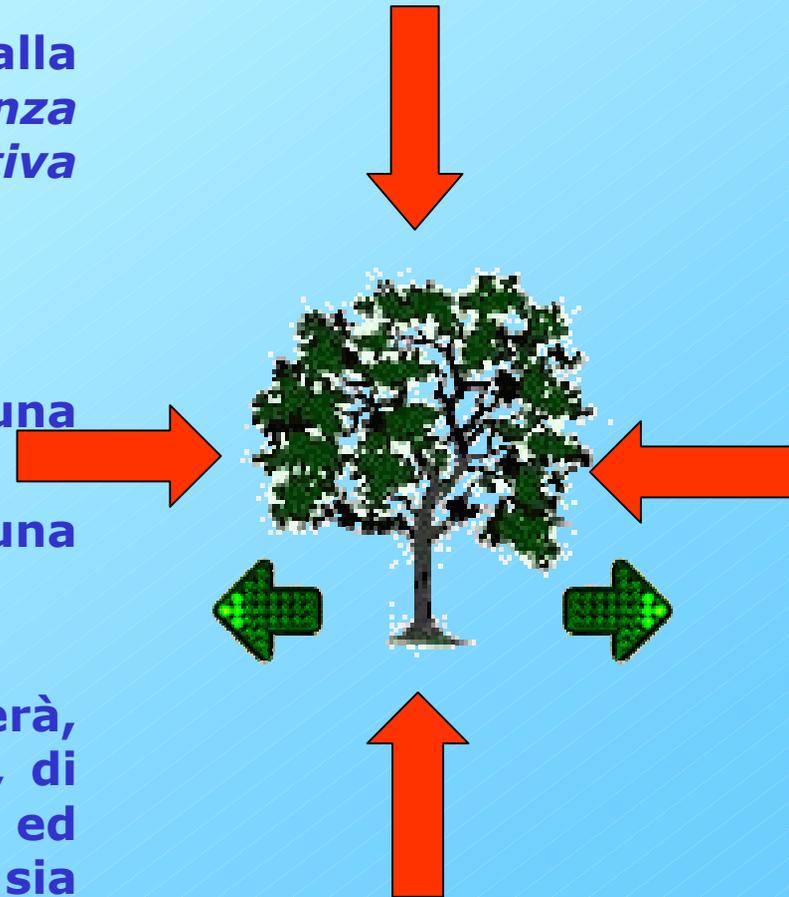
$$I_e = \sum_{i=1}^n (I_{pi} * P_i)$$

dove I_e = impatto elementare su una componente

P_i = influenza ponderale del fattore su una componente

I_{pi} = magnitudo del fattore

La realizzazione di un **software** permetterà, a quanti operano nel campo dell’edilizia, di raggiungere velocemente ed economicamente risultati apprezzabili sia sul piano scientifico che su quello pratico ed operare una prima valutazione sull’impatto provocabile dal manufatto.



L'utilizzo delle piante per la realizzazione di opere a basso impatto ambientale o di mitigazione

IL VERDE PENSILE:

**ASPETTI AMBIENTALI,
TECNICI ED ECONOMICI**



EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

"Copertura verde" è il termine che nel linguaggio tecnico più aggiornato e rigoroso, indica la realizzazione di coperture che prevedono, sulle stesse, l'installazione di materiale vegetale.

Il **VERDE PENSILE** è una risposta non solo *estetica*, ma anche *funzionale*, in ambito urbano e periurbano, alla forte urbanizzazione ed industrializzazione per recuperare aree sottratte all'ambiente.



GIARDINO PENSILE e TETTO VERDE

I due tipi di realizzazioni hanno finalità diverse.

Il **giardino pensile** è il comune giardino realizzato all'interno dei cortili, la realizzazione non tiene conto di sovraccarichi strutturali, costi di gestione e realizzazione, ma conta molto di più la destinazione e la possibilità di soddisfare gli utilizzatori del giardino.



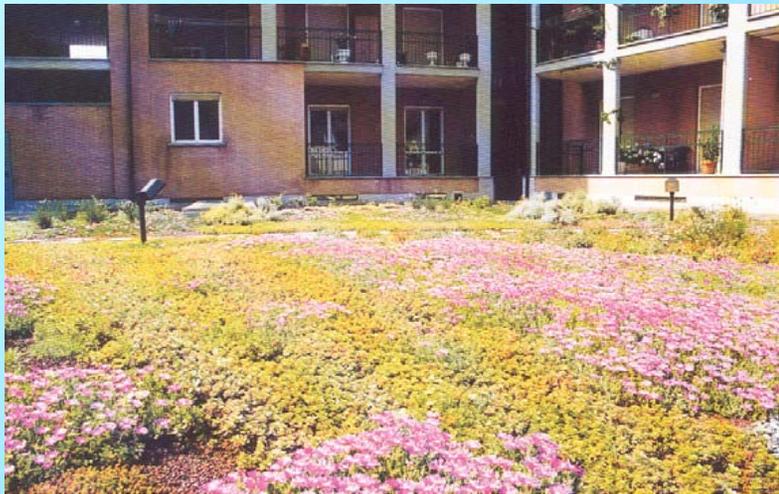
Coperture palazzine private di un villaggio

Il **tetto verde** tiene conto delle esigenze dei beneficiari della struttura, ma soprattutto dell'equilibrio costi/benefici, della possibilità di adattare la copertura a verde alla struttura senza costi aggiuntivi, della riduzione dei costi di gestione.

Il tetto verde in **Italia**

Solo in questi ultimi anni si è rilevata una crescita del mercato grazie anche:

- ✓ Alla nuova attenzione verso l'aspetto energetico;
- ✓ Alla crescente richiesta di migliorare la vivibilità delle città;



- ✓ Alla sensibilizzazione verso i problemi derivanti dall'aumento di aree impermeabilizzate;
- ✓ Alla sensibilizzazione delle persone verso il recupero di aree verdi in città.

EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

Il tetto verde fuori Italia

Il verde pensile in paesi come la Germania, l'Austria e la Svizzera, è impiegato da circa trent'anni.

La Germania, ad esempio, incentiva l'utilizzo dei tetti verdi secondo la seguente procedura:

- Riconoscimento come strumento di mitigazione e compensazione ambientale in base alla legge federale per la protezione della natura;
- Prescrizione nei piani regolatori;
- Incentivazioni dirette mediante contributi;
- Incentivazioni indirette mediante riduzione della tassa sullo smaltimento delle acque bianche e dell'imposta sull'impermeabilizzazione delle superfici.

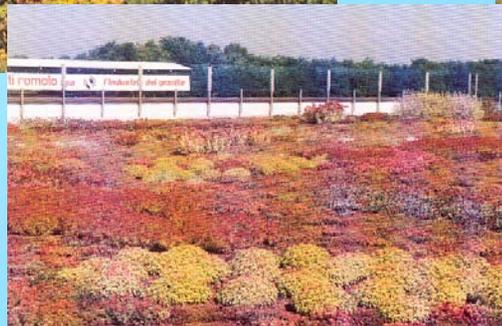
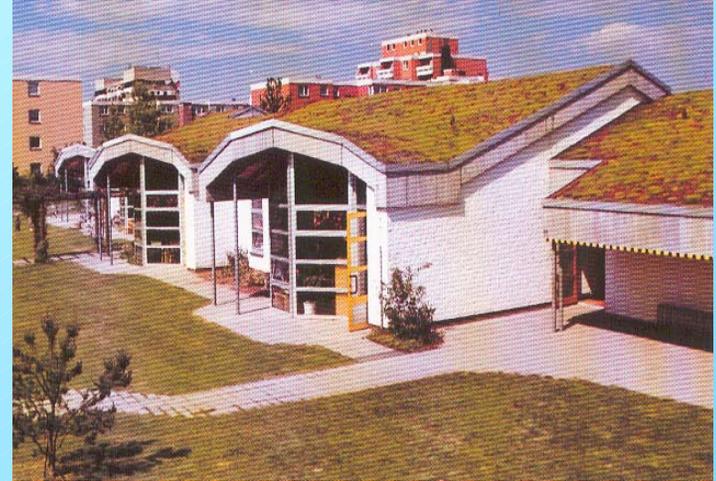
In Austria ogni giorno viene impermeabilizzata a verde una superficie pari a 25 ettari; in Germania il valore raggiunge i 70 ettari.

A Tokyo dal 1 aprile 2001 l'inverdimento di almeno il 20% delle coperture piane esistenti. Questo è stato fatto per contrastare l'aumento di quasi 3° C di temperatura media annua (nel passato le temperature estive diurne medie erano di 35° e quelle notturne scendevano di 10-12°C; la forte urbanizzazione ha lasciato costanti le temperature diurne mentre quelle notturne non scendo più sotto ai 32°C).

EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

Caratteristiche di un buon **tetto verde**:

- ✓ Efficienza;
- ✓ Leggerezza;
- ✓ Spessore contenuto;
- ✓ Costi di gestione ridotti al minimo



Copertura edificio industriale

sopra: aspetto primaverile;

destra: aspetto autunnale

Copertura edificio industriale:
particolare della fase
realizzativa

EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

Le coperture continue dei **tetti verdi** si distinguono in due tipologie:

1. Tipologia a verde **INTENSIVO**
2. Tipologia a verde **ESTENSIVO**



Le differenze fra le due tipologie sono nette tra loro rispetto agli obiettivi che si intende raggiungere quando si realizzano.

Tipologia a **VERDE INTENSIVO**

L'obiettivo primario è quello di soddisfare le aspettative dell'utente;



Copertura garage interrato



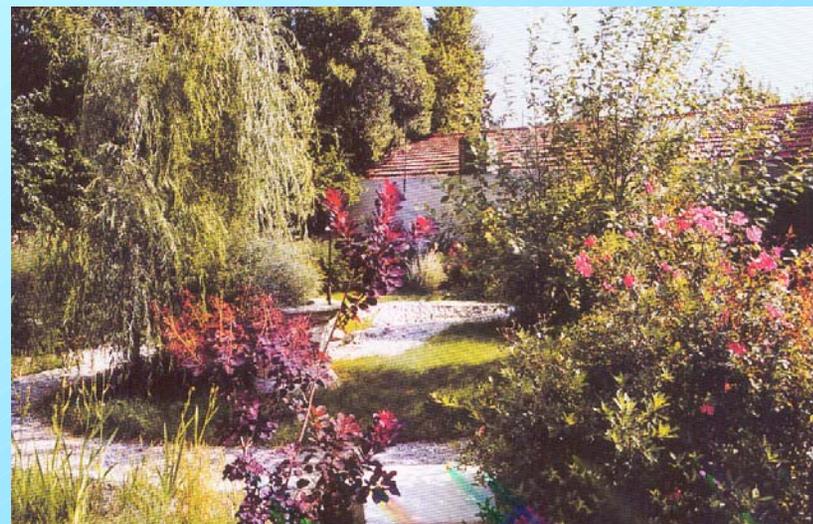
Copertura centro commerciale

prevale l'interesse estetico del richiedente rispetto alla manutenzione, costi di realizzazione e costi di gestione.

Caratteristiche tecniche:
a **VERDE INTENSIVO**

Le caratteristiche tecniche sono:

- ✓ **Peso:** a partire dai 150 Kg/mq;
- ✓ **Necessità di apporti idrici irrigui;**
- ✓ **Manutenzione elevata;**
- ✓ **Necessità che la struttura sia progettata per sopportare i carichi di questo sistema.**



Tipologia a **VERDE ESTENSIVO**

Rappresenta una novità nel settore dal punto di vista delle soluzioni tecniche ma anche dal punto di vista concettuale.

L'aspetto estetico è secondario rispetto ad altri obiettivi che portano vantaggi sia per il singolo che per la collettività.



Copertura palazzina uffici (sinistra: aspetto primaverile; centro: aspetto autunnale; destra: particolare piante)

EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

Nel **verde estensivo** le caratteristiche fondamentali sono:

- ✓ Costi di installazione che consentano l'ammortamento dell'intervento nel medio termine;
- ✓ Ridotto fabbisogno nutritivo delle piante;



Copertura garage seminterrato



- ✓ Costi di gestione ridotti al minimo;
- ✓ Adattabilità del sistema alla struttura;
- ✓ Leggerezza e spessore contenuto (a partire da 70 Kg/mq e spessori di 12 cm).

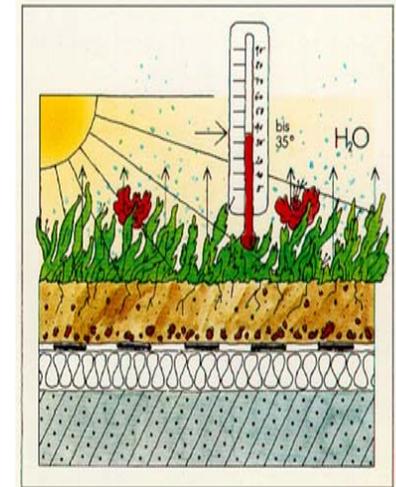
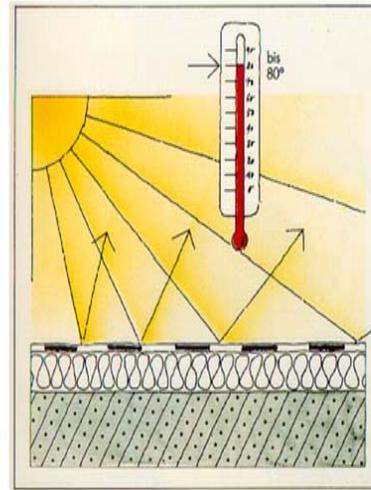
VANTAGGI DEL VERDE PENSILE

VANTAGGI ECOLOGICO-PAESAGGISTICI

Tra i *vantaggi ecologici* delle realizzazioni col verde pensile si possono citare:

- ✓ il *recupero del verde* di superfici altrimenti non utilizzabili con miglioramento del microclima esterno ed influsso positivo sul clima degli ambienti interni;
- ✓ la *creazione di nuovi ambienti* di vita per uomini, piante ed animali;
- ✓ Il *miglioramento della percezione visiva* e funzione di *ricucitura al paesaggio* naturale circostante.

Fonte: DDV - Deutsche Dachgärtner Verband Baden-Baden

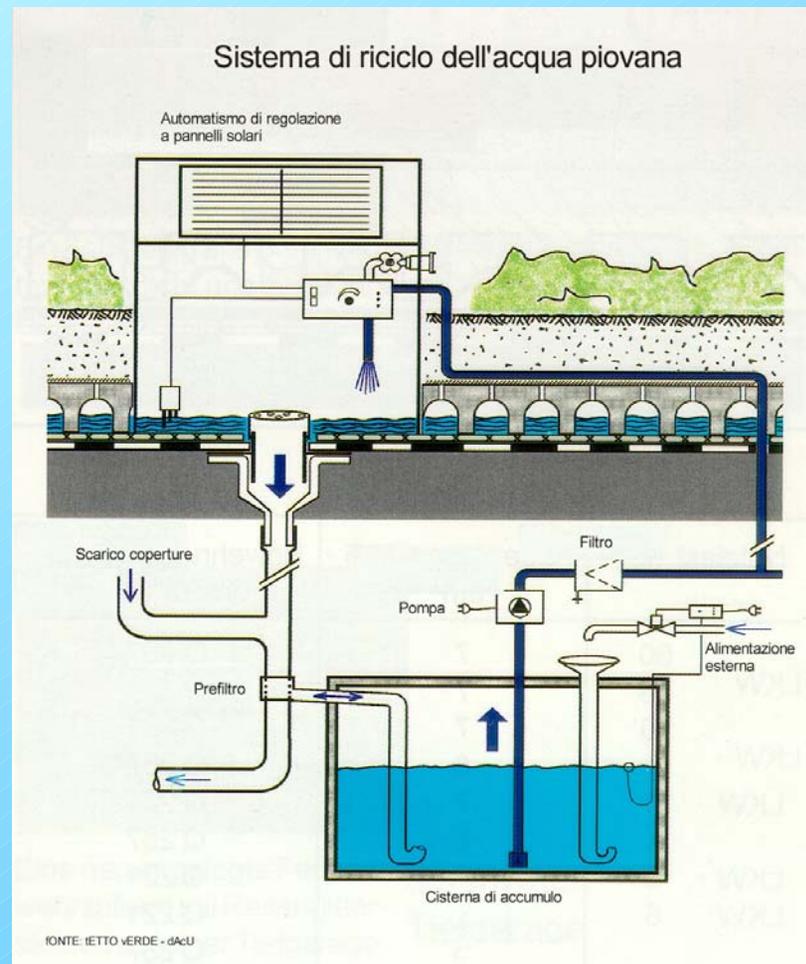


VANTAGGI DEL VERDE PENSILE

VANTAGGI TECNICI

Tra i *vantaggi di tipo tecnico* sono da citare:

- ✓ la *regimazione idrica dei deflussi delle acque* meteoriche (funzione di trattenimento) con conseguente alleggerimento del carico sulla rete di canalizzazione delle acque bianche;
- ✓ la *funzione antirumore* attraverso una minore riflessione e migliore insonorizzazione;
- ✓ il *filtraggio delle polveri e fissaggio di sostanze nutritive dell'aria e delle piogge.*



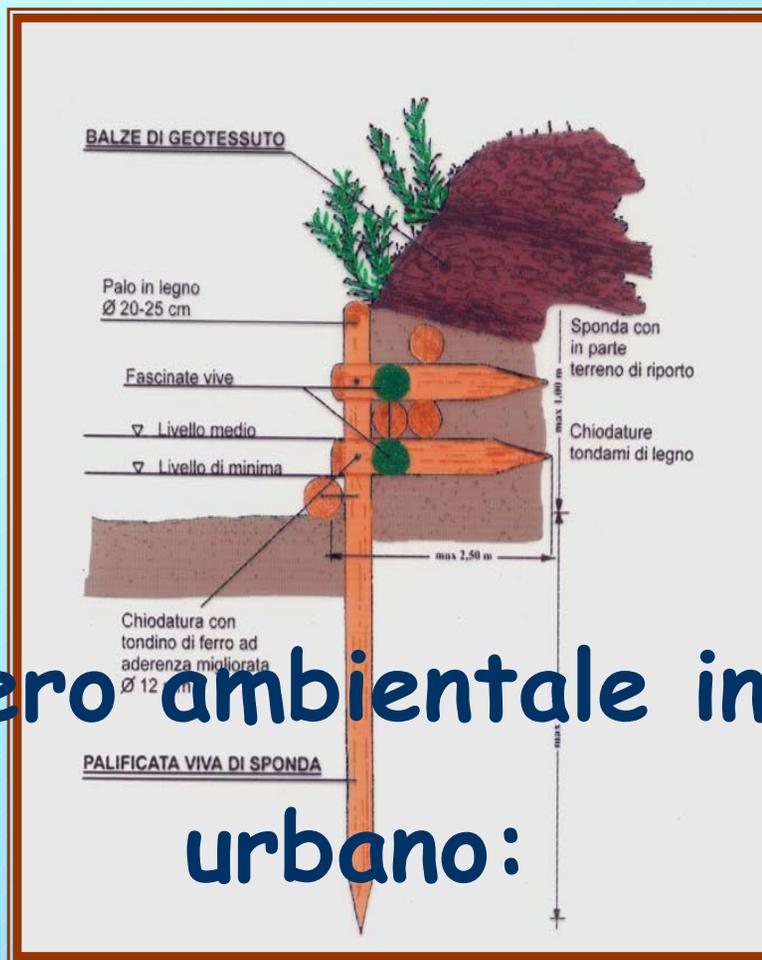
VANTAGGI DEL VERDE PENSILE

VANTAGGI ECONOMICI



I *vantaggi economici* sono ricavabili da:

- ✓ una *durata maggiore dell'impermeabilizzazione* attraverso la protezione dagli agenti atmosferici;
- ✓ un *maggiore isolamento termico* con minore impiego degli impianti di climatizzazione e conseguente risparmio energetico;
- ✓ un *aumento di valore degli immobili*.



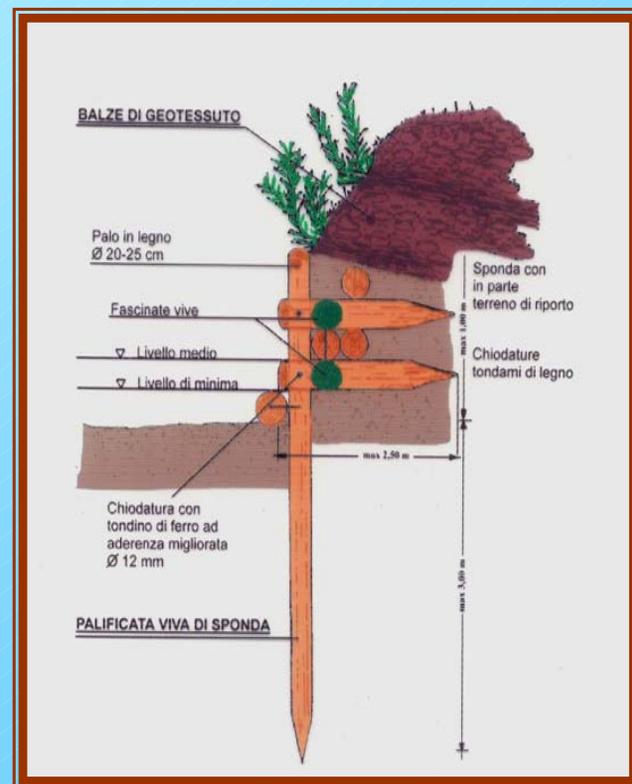
Il recupero ambientale in ambito urbano:

l'ingegneria naturalistica:

EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

L' *Ingegneria Naturalistica* è una disciplina tecnica in grado di conciliare le esigenze antropiche di intervento sul territorio con quelle naturalistico-ecologiche e paesaggistiche di tutela dell'ambiente.

...utilizza le piante vive o parti di esse nella realizzazione di interventi particolarmente efficaci per la sistemazione e la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e dei versanti, limitando l'azione erosiva degli agenti meteorici e garantendo, nel contempo, il consolidamento e il reinserimento paesaggistico di scarpate e superfici degradate sia da fattori naturali (dissesto idrogeologico) che antropici (cave, discariche, opere infrastrutturali, ecc.).



L' **Ingegneria Naturalistica** può svolgere importanti funzioni quali:

- funzione idrogeologica: consolidamento e copertura del terreno, trattenuta delle "acque selvagge", protezione del terreno dall'erosione, drenaggio;
- funzione ecologica: miglioramento delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e dei corsi d'acqua, recupero di aree degradate, sviluppo di associazioni vegetali autoctone, creazione di macro e microambienti naturali divenuti ormai rari, aumento della biodiversità locale e territoriale;
- funzione estetico-paesaggistica: rimarginazione delle "ferite" del paesaggio, miglior inserimento di opere e costruzioni nel paesaggio;
- funzione economica: risparmio sui costi di costruzione e di manutenzione di alcune opere.

Le tecniche di **Ingegneria Naturalistica** possono essere **applicate** in diversi ambienti, quali:

- **corsi d'acqua:**
consolidamento di sponde soggette ad erosione con relativo rinverdimento, costruzione di briglie e pennelli, creazione di rampe di risalita per l'ittiofauna;
- **zone umide:**
realizzazione di ambienti idonei alla sosta ed alla riproduzione degli animali;
- **coste marine e lacustri:**
consolidamento dei litorali soggetti ad erosione e assestamento delle dune sabbiose;
- **cave:**
recupero ambientale di aree estrattive;
- **versanti:**
consolidamento ed inerbimento di pendici franose;
- **discariche:**
inerbimento e rinverdimento dei rilevati soggetti ad erosione e degrado;
- **infrastrutture viarie e ferroviarie:**
inerbimento, rinverdimento e consolidamento di scarpate e trincee soggette ad erosione, realizzazione di barriere antirumore.

L'I.N. applicata ai corsi d'acqua

Alcuni degli **effetti** provocati dall'uso delle tecniche di Ingegneria Naturalistica ai corsi d'acqua:

- influenza sul deflusso (aumento di scabrezza indotta);
- variazione della turbolenza dell'acqua tra le piante;
- variazione delle influenze del moto ondoso nonché del flusso e riflusso sulle opere realizzate, nonché sui materiali utilizzati;
- variazione della capacità drenante del sistema con l'introduzione delle piante.
- influenza delle piante sulla diminuzione dell'erosione e del trasporto solido;



I materiali impiegati nelle realizzazioni con tecniche di **Ingegneria Naturalistica** sono:

- materiali vegetali vivi: semi; talee, astoni, talee di rizomi, ecc.; piantine radicate; zolle erbose.
- materiali organici inerti (biodegradabili): legname (tronchi, ramaglia, cippato, trucioli, ecc.); reti di juta o in fibra di cocco; stuoie in fibra di paglia, di cocco, ecc.; compost; concimi organici.
- materiali sintetici: griglie, reti o tessuti di materiale sintetico in nylon, polipropilene o polietilene; fertilizzanti chimici; collanti chimici.
- altri materiali: il pietrame, il ferro o l'acciaio (normalmente utilizzati quali elementi accessori d'alcune tipologie d'opere), e lo zinco (reti metalliche a doppia torsione).

L'impiego di materiali costruttivi vivi è legato a limiti biologici, tecnici e temporali:

- Limiti biologici: zone senza possibilità di crescita delle piante superiori. Osservanza dei limiti degli areali, ad es. gli alberi non possono più essere messi a dimora nell'orizzonte alpino.
- Limiti tecnici: il consolidamento delle scarpate è possibile solo nel corpo terroso compenetrabile dalle radici. I movimenti del terreno in profondità possono essere impediti solo indirettamente con interventi di sottrazione dell'acqua mediante soprassuoli vegetali.
- Limiti temporali: lavori fuori e durante il periodo vegetativo.

Piano cronologico degli interventi di I.N.

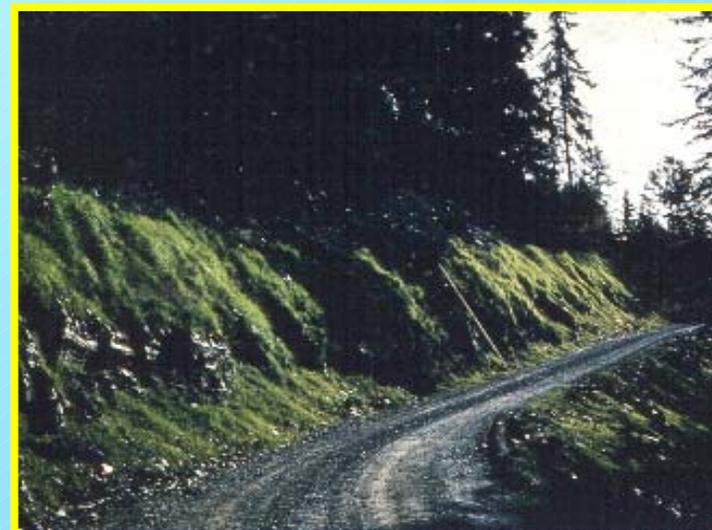
	<i>PERIODO VEGETATIVO</i>											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Materiali con capacità di riproduzione vegetativa												
Semine standard												
Semina o messa a dimora di piante legnose												

Le tipologie costruttive sono molteplici e possono essere suddivise in relazione alla loro funzione principale ed al loro campo di applicazione:

- Opere di controllo dell'erosione superficiale come gli inerbimenti e le sistemazioni con reti o stuoie.
- Opere stabilizzanti come le fascinate, le gradonate, le viminate, le graticciate e le palizzate.
- Opere di sostegno come le grate, le palificate e le terre rinforzate.
- Opere di difesa spondale come le coperture diffuse.
- Opere di regimazione idraulica quali le briglie in legname e le rampe in pietrame.

Semina e Idrosemina:

- La tipologia costruttiva più semplice da realizzare.
- Sulla superficie interessata viene distribuito manualmente o

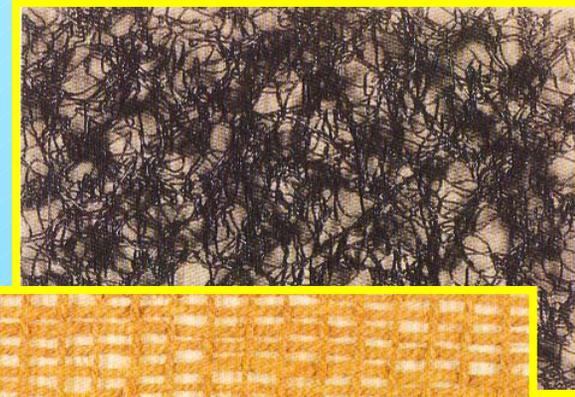
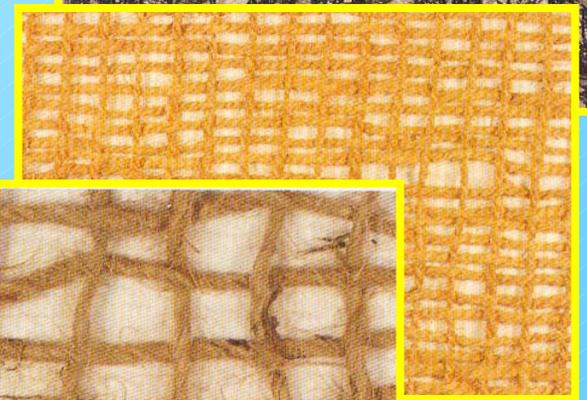
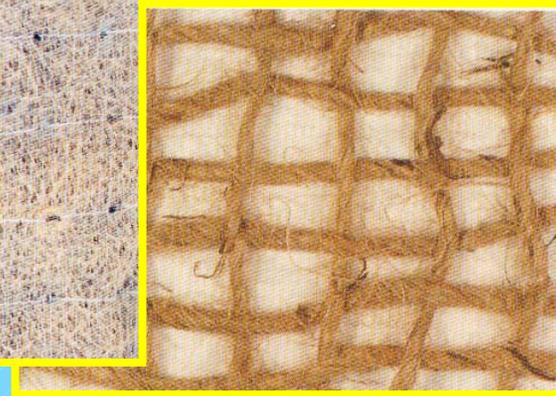
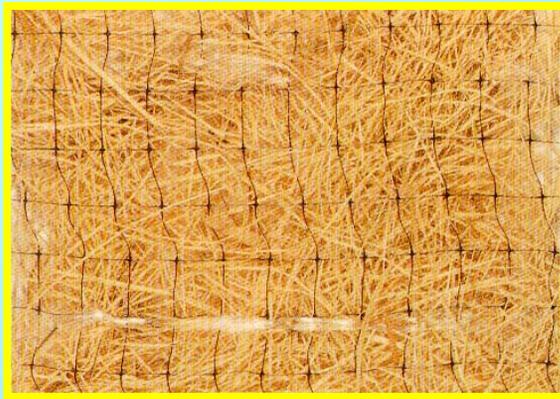


con l'ausilio di macchine una miscela di sementi di specie erbacee.

- L'aggiunta delle sostanze integrative crea un substrato ottimale per la germinazione dei semi.

Stuoie e Reti:

- **a base naturale:** in paglia, paglia e cocco, fibra di juta, ecc.
- **a base sintetica:** in nylon, polipropilene o polietilene.



Stuoie e Reti:

- Funzione protettiva del suolo.
- Capacità di assorbire acqua



- Capacità di fornire materia organica al terreno

Palizzata e Graticciata:

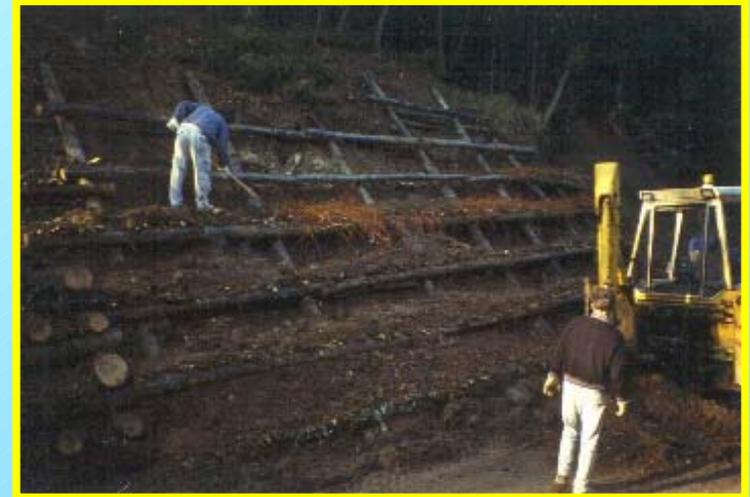
- Consolidamento superficiale puntuale o lineare.



- La graticciata presenta una maggiore flessibilità, per cui si adatta bene anche su versanti interessati da spinte superficiali.

Grata viva:

- Risanamento di pendii acclivi di grandi dimensioni.
- Scarpate di infrastrutture viarie.
- Sponde fluviali.

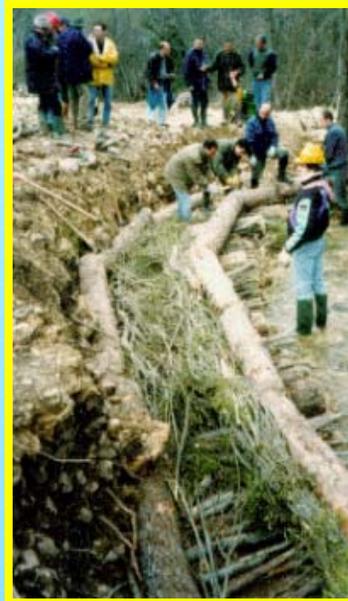


- Provvedimento intermedio fra stabilizzazione superficiale e profonda dei pendii.



Palificata viva:

- Consolidamento al piede di frana.
- Consolidamento di scarpate stradali.
- Consolidamento spondale lungo i corsi d'acqua.



Gabbionate rinverdite:

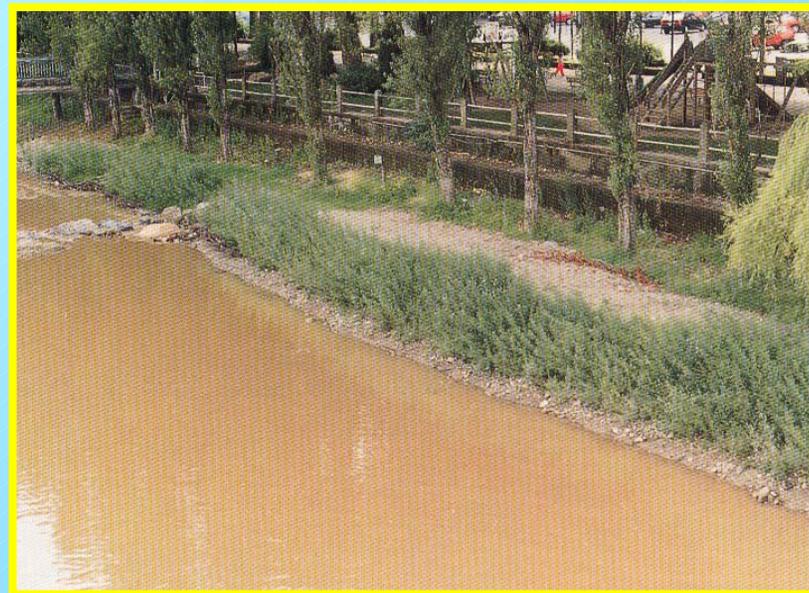
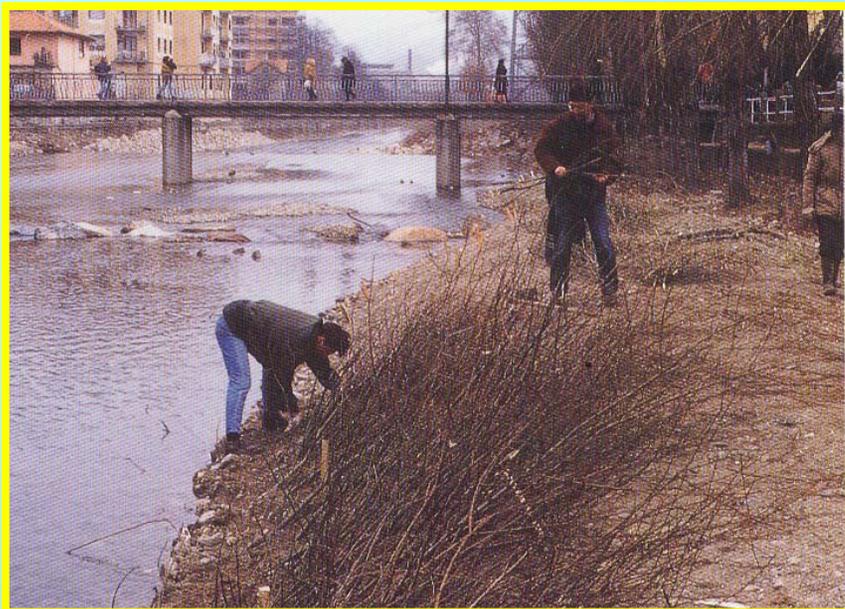
- Consolidamento di pendii franosi e sponde fluviali interessate da forti pressioni.



- Tecnica di rapido approntamento con effetto protettivo immediato e contemporaneo rinverdimento.

Copertura diffusa:

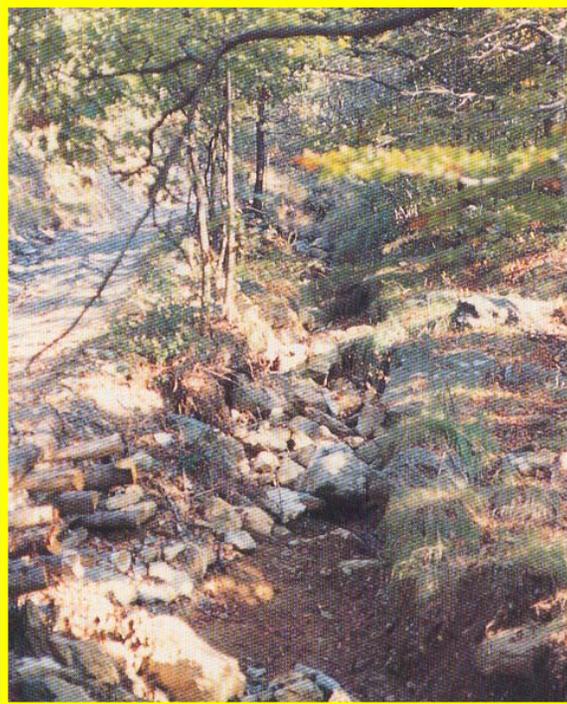
- Sponde fluviali a rischio d'erosione per l'azione dell'acqua corrente.



- Lo strato di rami di salice copre la superficie sin dal momento della posa, garantendo dall'inizio dell'intervento la protezione del terreno.

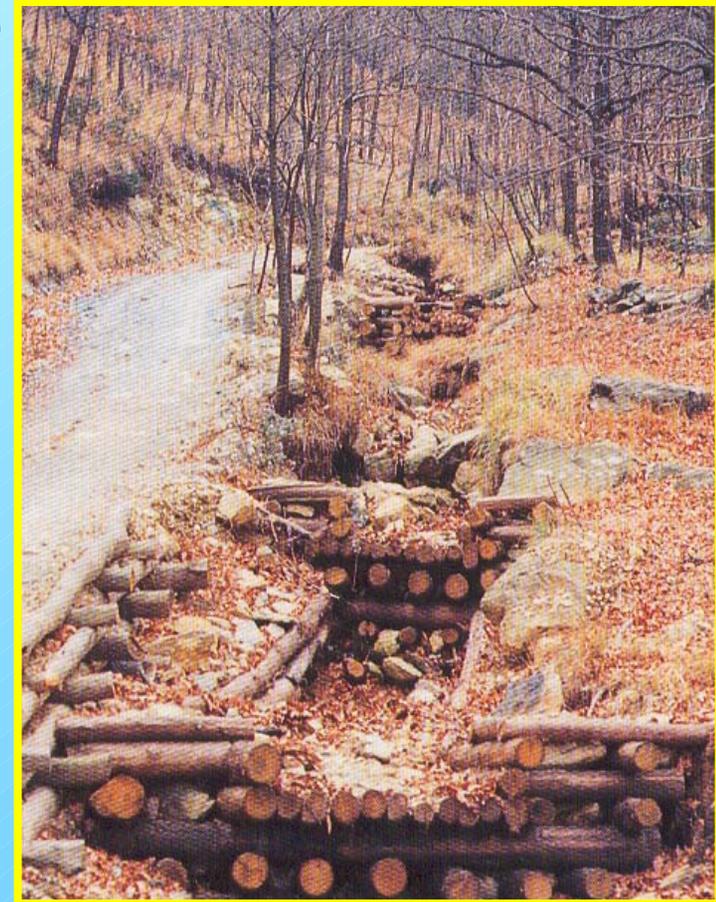
Briglia in legname e pietrame:

- Corsi d'acqua con limitato trasporto solido e con deflusso minimo costante che possa evitare cicli di disseccamento

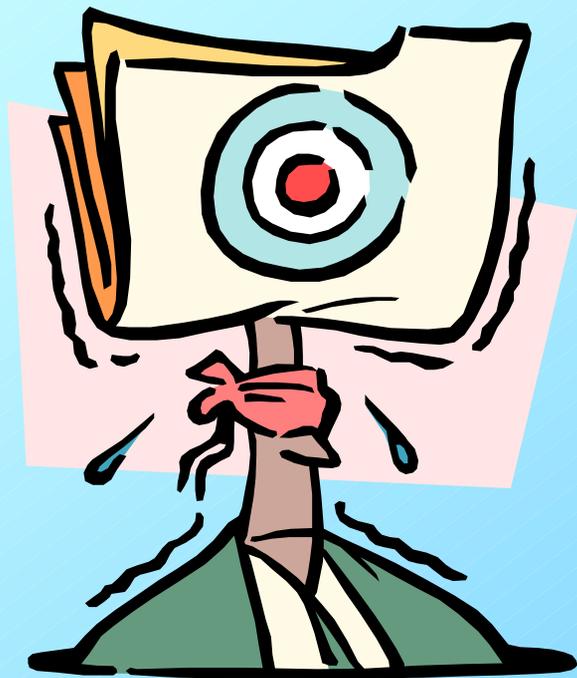


imbibizione del legname per aumentarne la durabilità.

- La struttura in legname viene riempita con pietrame di varia pezzatura per aumentarne la stabilità.



NON C'E' UNA SOLA COMODITA',
NELLA NOSTRA
CIVILTA' ATTUALE,
CHE NON ARRECHI
ANCHE DISAGIO



KAHLIL GIBRAN

EDILIZIA BIOECOLOGICA PER UNO SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE

Provincia di MODENA - Camera di Commercio, 24 Gennaio 2003

**CARATTERISTICHE DELLA BASE
CONOSCITIVA: schema DPSIR**

**ATTIVITÀ DI RICERCA E PROTEZIONE NEL SETTORE
AMBIENTALE**



...basata su...  processo ciclico/interattivo..

...che dalla conoscenza...  - stato di qualità di una determinata componente ambientale
- le pressioni che su di questa gravano..

...individua...  priorità e decide gli interventi correttivi o di mantenimento
secondo specifici obiettivi (di qualità)..

...il continuo monitoraggio verifica l'efficacia degli interventi adottati e, se necessario, sono programmate loro rimodulazioni o, addirittura, reimpostazioni.

Una base conoscitiva che consenta di far fronte a tali esigenze deve essere costituita da dati e informazioni quantitativamente e qualitativamente validi sul piano tecnico-scientifico ed efficaci sul piano operativo.

L'INFORMAZIONE Cos'è l'informazione???

..un fatto, un evento, una situazione, una persona, una tecnologia, etc.

L'INFORMAZIONE è la materia prima della CONOSCENZA.

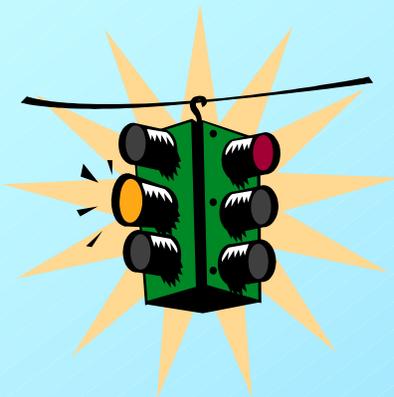
La VEGLIA STRATEGICA è un sistema organizzato di attività per tenere sotto controllo l'ambiente e cogliere le opportunità del cambiamento.

Come farla???

1. Definendo gli obiettivi strategici;
2. Definendo gli assi di ricerca;
3. Stabilendo un piano di ricerca di indicatori.

L'INFORMAZIONE **Informazione e conoscenza**

**L'INFORMAZIONE non gestita non si trasforma in
CONOSCENZA**



Fattori di COMPLICAZIONE

- ✓ Crescita esponenziale delle informazioni;
- ✓ Tipologie di dati apparentemente non gestibili;
- ✓ Gestione simultanea di dati eterogenei.

inoltre...il 72% delle informazioni risiede su supporto cartaceo;
...solo il 18% dei dati aziendali è gestito;
...il 57% delle informazioni risiede nel CERVELLO di
ricercatori, operatori, etc.

PIRAMIDE DELL'INFORMAZIONE

Gli elementi base dell'informazione ambientale possono essere ben rappresentati, nel loro insieme, dalla cosiddetta *piramide dell'informazione* (World Resources Institute di New York, 1995)

ELEMENTI CONOSCITIVI

Requisiti

- qualità intrinseca del dato;
- standardizzazione;
- rappresentatività (in relazione ai fenomeni sotto osservazione);
- efficacia informativa: pochi dati, molte informazioni;
- collegamento causale tra elementi diversi.



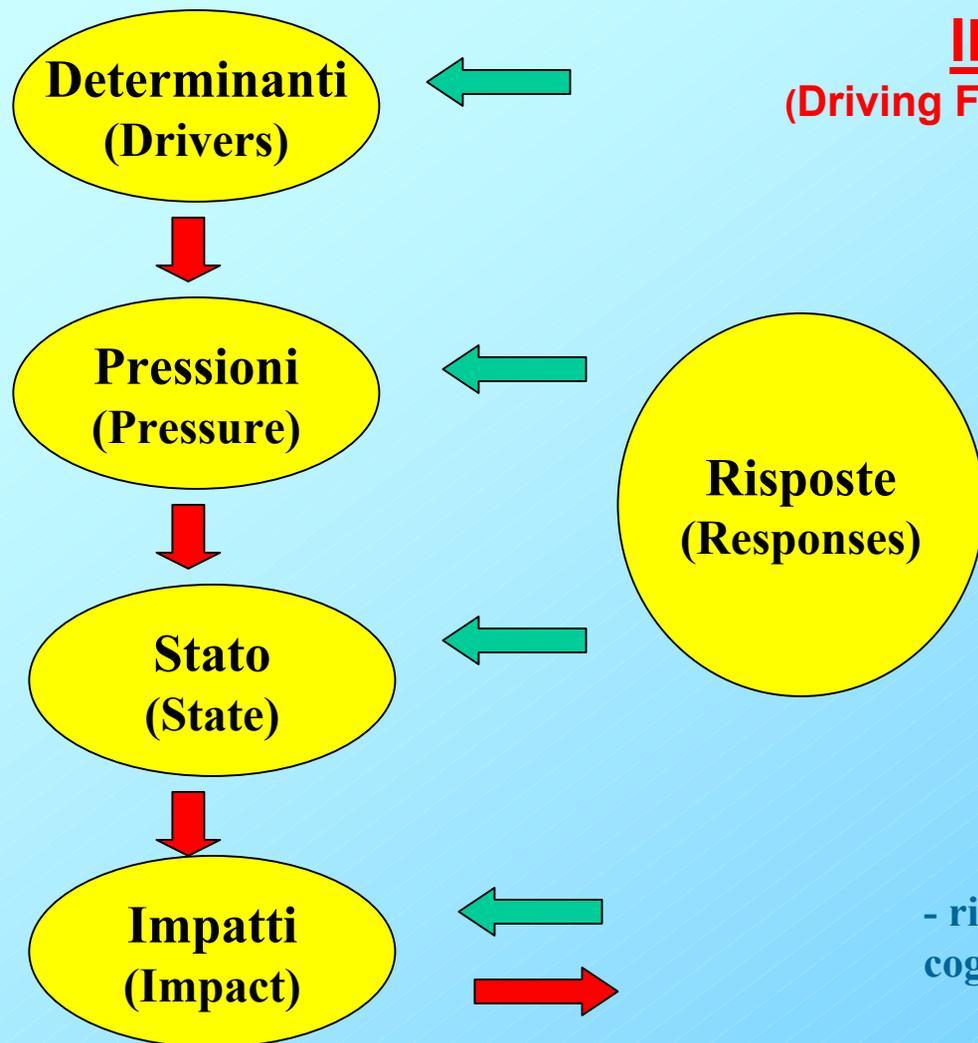
Il "nesso di causalità" degli elementi costitutivi della base conoscitiva dell'ambiente richiede che essi siano organizzati in modo tale da consentire un raccordo sistematico e ciclico tra la descrizione degli stati (di qualità) e quella degli eventi e fattori che su di essi incidono.

IL MODELLO DPSIR

(Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses)

Esso si basa su una struttura di relazioni causali tra:

- determinanti: settori economici, attività umane;
- pressioni: emissioni, uso del territorio, rifiuti, ecc.;
- stato: qualità fisiche, chimiche, biologiche dei comparti ambientali;
- impatti: su funzioni e servizi dell'ecosistema relativi alla salute, economia, qualità della vita;
- risposte: politiche ambientali e settoriali, norme cogenti, accordi volontari.



SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI –DSS

Caratteristiche dei dss: definizione e funzioni

DSS (Decision Support System): *un insieme di procedure, basate su modelli, per elaborare dati e giudizi al fine di fornire assistenza ai decisori nei loro processi decisionali.....*

I DSS hanno requisiti di facilità di utilizzo, flessibilità ed adattabilità a situazioni differenti, che consentono di supportare le decisioni di singoli e di gruppi, a vari livelli decisionali e nelle singole fasi del processo decisionale:

1. Analisi del problema: definizione del problema da risolvere ed individuazione delle informazioni necessarie per decidere;
2. Ricerca della soluzione: individuazione delle possibili linee di azione per fronteggiare il problema in precedenza definito;
3. Scelta della soluzione: valutazione e scelta, tra le alternative individuate, di quella ritenuta migliore, sulla base dei parametri considerati più opportuni;
4. Implementazione della decisione: attuazione operativa della decisione presa;
5. Controllo e monitoraggio dei risultati ottenuti: controllo delle conseguenze e dei risultati effettivi della scelta ottenuta.

SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI – DSS
Il processo decisionale: pianificazione e controllo

